

ハ花瓣ノ1/2長デアル點デ區別出來ルガカ、ル屬ノ日本中部ニ於ケル發見ハ分布上甚ダ興味ヲ覺エルモノデアル。

杯狀ヲ呈スル二三ノ異常葉ノ形態 並ニ構造ニ就イテ

東京帝國大學理學部植物學教室 亘 理、俊 次

S. WATARI: Morphology and Structure of some Ascidiata Leaves.

葉ノ種々ノ畸型中ニ於テ特異ナル形ヲ表ハスヲ以テ注目セラル、モノニ、單葉々身又ハ複葉ニ於ケル小葉ガーツノ杯狀體ヲ形成シ、又ハ其ノ一部ニ杯狀體ヲ着クルモノアリ。著者ハ曩キニ荳科植物ノ葉ノ二三ノ畸型ヲ報ゼル際、むれすゞめノ小葉ニ杯狀ヲ呈スルモノアルヲ述ベタルガ、其後更ニ他ノ植物ニ二三例ヲ得タリ。又 MASTERS (1869), WORSDELL (1915), PENZIG (1921, 1923), 其他多數ノ文獻ヨリ得タル所ヲ綜合シテ、雙子葉植物ノミニテモ約200種ニ達スル同様ノ異常葉アルヲ知り得、又著名ナル例ニアリテハ同一種ニ就キ頻繁ニ報告セラル、ヲ見タリ。吾人ノ目撃スル所ニ比シテ比較的其數ノ多キニ上ルハ、此ノ現象ノ比較的稀ナルト形態ノ奇抜ナルニ依リテ、却テ其ノ都度忠實ニ報告セラレシニ依ルナルベシ。サレド葉ノ他ノ畸型、殊ニ彼ノ又狀分歧葉ノ如キハ吾人ノ屢々逢着スル所ニシテ、又其ノ報告モ頗ル多數ニ及ブモノニシテ、之レニ較ブレバ前者ノ如キハ未ダ遙ニ少數ナリト言ハザルベカラズ。

扱テスル異常葉ハ其ノ自體ニ興味深キモノアレドモ、尙通常葉トスル形態ヲ普通ニ具フル葉、又ハ他ノ器官トノ關係ノ解釋ニ頗ル重要ナル暗示ヲ與フルモノナリトス。スル見地ヨリ植物ノ生殖器官ノ形態、通常ニカ、ル形態ヲ有スル葉例ヘバ多クノ食蟲植物ノ捕蟲器等トスル異常葉トノ關係ハ古來屢々論ゼラレタル所ニシテ、ČELAKOVSKÝ (1884) ノ羊齒類並ニ顯花植物ノ生殖器官ニ連關シテ *Syringa vulgaris* ノ杯狀葉ヲ述ベタルガ如キコノ好例ナリ。サレド在來ノ研究者ニヨリテナサレタル所ハ、概ネ單ナル杯狀葉ノ外部形態ノ報告、又ハ前述諸器官ト杯狀葉トノ外部形態の關係ヲ論ジタルモノ多ク、又偶々其ノ構造ヲ

記スル者モ、多クハ葉身部ノ斷面ニ現ハレタル維管束ノ向ニヨリテ杯狀葉ノ面ノ背腹ヲ解剖學的ニ明示セントスルニ止レリ。近時ニ至リ、特ニ TROLL ハ葉ノ發生學の見地並ニ其ノ構造殊ニ葉柄ノ維管束系ノ研究ノ、葉ノ通常又ハ異常ニ現ハル、諸型及ビ心皮等ノ構造等ノ解釋ニ重要ナル役割ヲ演ズルヲ認メ、楕形葉⁷(1932)・所謂“Doppelspreitige Blätter”(1931)・毛茛科植物ニ於ケル心皮ト胎座トノ關係(1934)・其ノ他ヲ外部形態學的、發生學的、並ニ解剖學的ニ論ズル所アリ、之ニ際シテ一二ノ異常ニ現ハル、杯狀葉ノ主トシテ葉柄ニ於ケル維管束系ニ就キテ述べ、前述ノ諸問題ニ連關シテ考察スル所アリタリ。之ハ又頗ル重要ナル事ト思考セラル、モノナルガ、將來更ニ一般通常葉ノ葉柄ニ於ケル維管束系ト共ニカ、ル異常葉ニ就キテモ尙多數ノ例ニ就キテ檢討ヲ要スルナリ。著者モ亦此ノ方面ノ研究ヲ數年來續行スルモノニシテ、本小報告モ亦此ノ意圖ノ一端ニ外ナラズ。

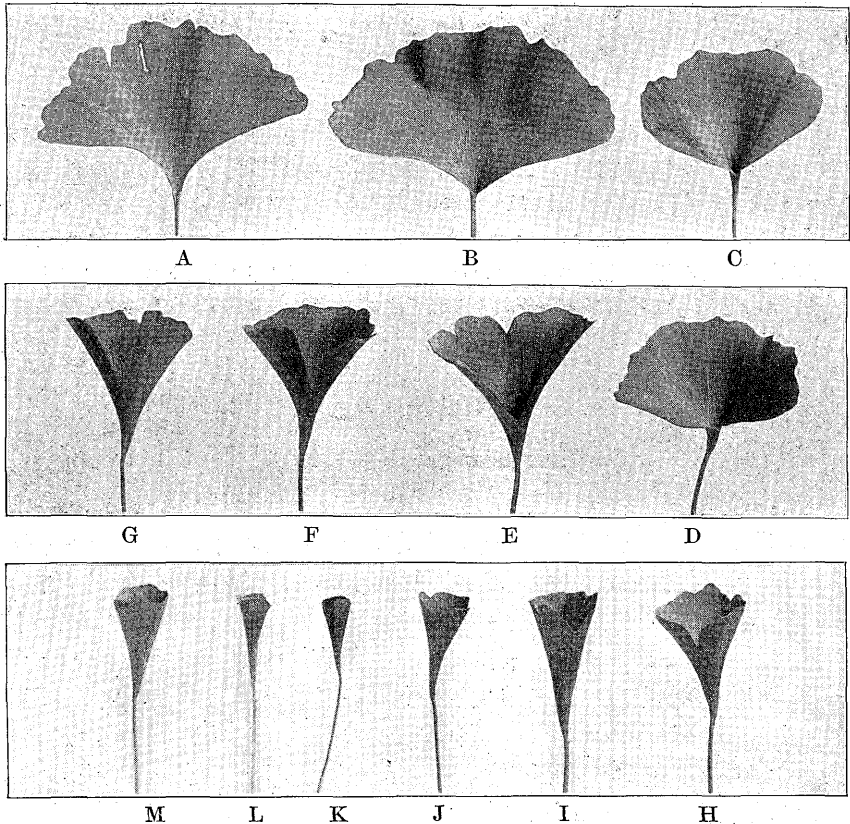
此處ニ本文ニ入ルニ先立テ用語ニ就キテ一言セン。本文中ニ於テハ通常、葉ノ表裏ヲ以テ稱セラル、モノハ夫々腹背ヲ以テ表ハセリ。葉ノ通常ニ又ハ異常ニ杯狀瓶狀等ヲナスモノハ一般ニ“ascidium”ナル語ヲ以テ呼バレ、時ニ其ノ杯狀ヲナセルモノニ就キテハ“Scyphiée”(VUILLEMIN)ト稱セラル、コトアリ。而シテ ascidium ト呼バル、モノハ通常其ノ杯ノ内面ガ葉ノ腹面ニ相當スルモノナレドモ、尙稀ニ背面ヲ杯ノ内面トスルモノアリ、此ノ兩者ヲ區別スルタメ前者ヲ“epiascidium”後者ヲ“hypoascidium”ト云フ(C. de CANDOLLE)。此ノ中、葉身又ハ小葉身全體ノ杯狀化スルニ非ズシテ、其ノ一部ニ杯狀體ヲ着クルモノアリ、其ノ葉背ニ生ズルモノヲ特ニ“Notascidien”、葉腹ニ生ズルモノヲ“Metopascidien”ト呼ビテ區別スルコトアリ(PENZIGニ據ル)。

Ginkgo biloba L. いてふ

昨年ノ晩秋東京帝國大學構内ナル銀杏並木ノ下ニ黃色ニ敷キ詰メラレタル落葉中ニ葉身基部ノ一部癒合セル一葉ヲ目撃シタルニ端ヲ發シ、其ノ附近一圓ニ種々ノ程度ノ杯狀ヲナセルモノ百數十枚ヲ拾得スルヲ得、其ノ中心ナル雌株ガ此等ノ母體ナル事モ殘存セル葉ニテ知ルヲ得タルガ、此ノ株ハ高サ約15米ニ達スルモノニシテ、恐ラク此ノ一株ニ生ジタル異狀葉ハ頗ル多數ニ上ルモノナルベシ。蒐集セル杯狀葉ハ總テ杯ノ内面ハ形態學的ニハ葉ノ腹面ニ當リ、所謂“epiascidium”ナルコト外部觀察ヨリシテモ明カナリ。扱テ通常葉ニ於テハ周知ノ如ク葉緣ハ流レテ葉柄ノ緣ニ連ルガ(第1圖, A)、葉緣ノ葉身基部ニ於テ合シ茲ニ杯狀葉形成ノ第一階梯ニ達セルモノアリ(第1圖, B)、而シテ稍此ノ狀態ノ進ミテ葉身基部ニ淺キ杯狀部ヲ形成シ(第1圖, C)、此等ト完全ナル杯ヲナセルモノ(第1圖, J-M)トノ間ニハ又其ノ癒合ノ程度種々ナル中間型ア

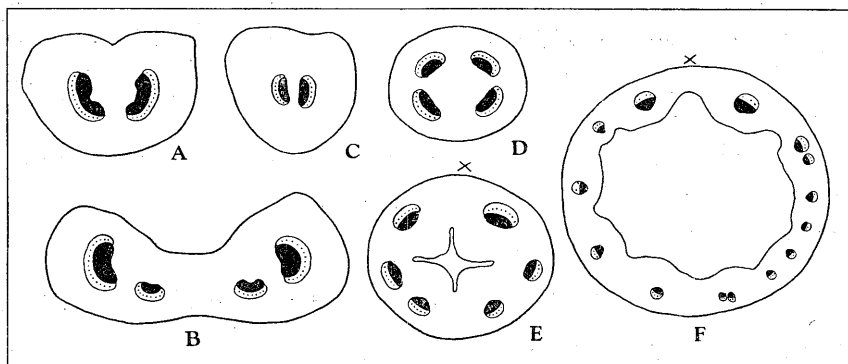
リ (第1圖, E-I)。完全ナル杯狀ヲナセルモノハ約30枚ヲ得タリ。

次ニ此等異常葉ノ構造ノ概略ニ就キテ述ブルニ當リ、先ヅ比較ノタメ通常葉ヲ觀ルニ、其ノ葉柄ノ略中央ノ斷面ニ於テハ輪廓半圓形ニシテ腹面ニ稍明カナル溝ヲ有シ、中央ニ葉柄ノ腹面ニ向ヒテ稍開キ倒立ハノ字形ニ互ニ木部ヲ以テ相對スル一對ノ維管束アリ (第2圖, A)、葉身ノ基部ニ於テハ更ニ其ノ開キヲ増シ夫々分岐シテ葉脈ヲ形成ス (第2圖, B)。而シテ杯狀葉ノ葉柄ニ於テハ二維管束ノ並立スルコトハ同様ナレドモ腹面側ノ開キハ小且ツ兩者ハ近接シテ存スル傾向アリ、又横斷面ノ輪廓モ腹面ニ溝ヲ缺ク場合多ク時ニ圓形ニ近キ形狀ヲ呈ス (第2圖, C)。葉柄上端ニ於テハ其ノ切口ハ輪廓圓形トナリ、維管束



第1圖 *Ginkgo biloba* L. いてふ。

通常葉ヨリ完全ナル杯狀ヲ呈スルニ到ル迄種々ノ程度ノモノヲ示ス。(ca.×1/2)

第2圖 *Ginkgo biloba* L. いてふ

通常葉並ニ杯狀葉ニ於ケル葉柄及ビ葉身基部ノ二三ノ斷面ヲ示ス。(ca. $\times 12$)

ハ各二分シテ4箇トナリ周邊ニ沿ヒテ環狀ニ排列スルヲ見ル(第2圖, D)。杯ノ基部ニ於テ杯ノ内部ノ斷面中央ニ現ハレ 始ムル頃ニハ維管束ハ6箇トナリ、更ニ其ノ少シク上位ニテハ既ニ之等ハ分岐シテ多數ノ葉脈ノ形成セラル、ヲ見ル(第2圖, E, F)。完全ナル杯狀ヲナサズシテ葉身基部ニ杯ヲ形成スルモノニテハ、此ノ狀態ノ前後ニ於テ側縁ノ癒合終ル(第2圖, E, Fニ於テ \times 印ニテ示セル部ニテ開ク)。扱テ斯克葉柄ニ於ケル一對ノ維管束ハ、葉身ニ到リ漸次分岐シテ杯ノ各部ニ到ルモ、夫等ノ木部ハ常ニ杯ノ内面ニ向ヒ、葉ノ腹面ヲ内面トスル杯狀葉即チ“epiascidium”ナル事ヲ解剖學的ニ物語ルモノナリ。

扱テ本種ニ於ケル上述ノ如キ杯狀葉並ニ之レニ近似ノ現象ニ關スル報告ハ、著者ノ知り得タル限りニ於テ次ノ如キモノアリ。我が國ニテハ宮澤氏(1933)ハ或ル一個體ニ通常葉ニ混ジテ前述ノ如キ杯狀葉及葉身二裂シ其ノ各々又ハ一方ガ杯狀トナレルモノヲ報ジ、之ニふくろいてふノ名ヲ與ヘタルガ、又最近松田氏(1935)ノ報ジタル異常葉數例中ノ一ハ葉身側縁ガ葉柄上端ノ一點ニ會シ、一方葉背ニ葉柄部ヨリ流レタル翼ヲ示セリ。又外國ニ於テハ PENZIG (1923)ニ依レバ、MIGLIORATO (1905)ハ兩側縁ガ合シ又ハ裂片ノツガ杯狀トナレル“epiascidium”ヲ報ジ、又 BROWN (1904)ハ幼苗ノ第一葉ハ通常ナルモノ之レニ次グ三葉ガ何レモ“epiascidium”ヲ形成セルヲ觀察シ、近クハ SAHNI (1933)ノスル異常葉ノ外部形態並ニ解剖ニ關スル報告アリ。SAHNIノ West Himalaya, Cambridge (英國)、Mussoorie (印度)其ノ他ニ於テ見出シタル異常葉ノ多クハ前述ノ如キモノナルガ、他ニ松田氏ノ示セルト同様ノ一例、杯狀ヲナセル部ガ其ノ中線ニ沿ヒテ癒合シ左右兩側ニ二ツノ“epiascidium”ヲ形成スルモノ、

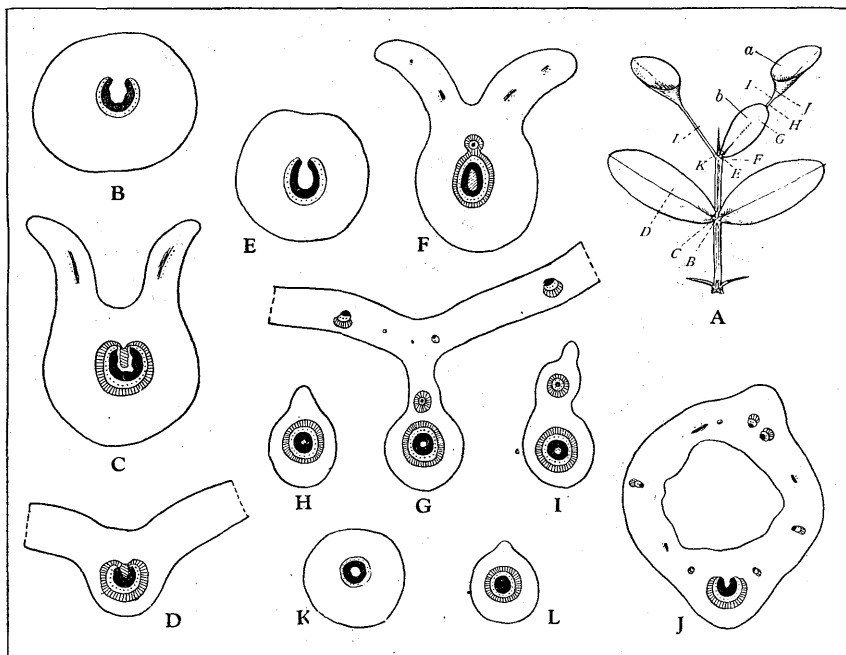
及ビーツノ杯ノ底部ヨリ更ニ第二ノ小杯ヲ生ズルモノヲ示セリ。且ツ其等ノ葉柄中・葉身基部ノ横斷面ニ於ケル維管束ノ配置ヲ示シタルガ、今回ノ著者ノ觀察モ之レニ一致スルモノナリ。而シテ有名ナル“お葉附銀杏”ニ見ラル、胚珠ハ葉身ノ一部ガ其ノ基部ヲ包ミテ稍杯狀ヲナスヲ注意シ、杯狀葉ハ此レニ深キ關係アル現象ナルベシト推定シ、又葉身側縁ガ葉柄上端ノ一點ニ會スル場合ハ杯狀葉形成ノ第一歩ト見做シ、中生代及ビ第三紀ニ屬スル化石トシテ多産スル現存いてふニ近縁ノ諸屬ニハ此ノ性質ヲ具フルモノ、多キヲ附記セリ。

Caragana Chamlagu LAM. むれすゝめ

本種ノ或一株ニ其ノ小葉ガ長柄ノ杯狀ノミニ變レルモノ、小葉ノ先端ノ一部ガ杯狀ニ變ジ此ノ部ガ淺キ舟型ヲナセル小葉身ノ背面ヨリ抽出セル柄ノ先端ニ着生スルモノ、又通常小葉ヨリ此等ヘノ移行ヲ示ス中間型ト觀ルベキモノ等ヲ多數ニ生ジ、杯狀部ト淺舟型部ト二者ヨリ成ルモノハ其等ノ相對的大イサニモ亦頗ル種々ノモノガ存シ、遂ニ長柄杯狀部ノミヨリナルモノトノ間ニハ連續的ノ移行ヲ示スモノ、存スルコトハ著者(1933)ガ曩キニ本誌上ニ報ジタル所ナリ。其後他ノ三四ノ個體ニ於テモ少數ナラ之等ノ異狀葉ヲ觀察スルヲ得、又 RODIGAS (1866) ハ斯ル異狀葉ノ諸形態ヲ述べ、之等各型ノ出現率ヲ多數ノ枝條ニ就キテ統計的ニ示シ、CLOS (1876)、TASSI (1899)、VUILLEMIN 等モ既ニ報告セルヲ知ルヲ得タリ〔PENZIG (1921)ニ據ル〕。之等ニ徴スルニ本種ニ於ケル此ノ現象ハ比較的屢々現ハル、モノト思ハル。

是等異常小葉ノ圖ハ前報告ニ多數掲ゲタルヲ以テ(1933, 第2, 3圖)、今茲ニハ其ノ一例ヲ示スニ止メン(第3圖, A)。本例ニ於テハ二對ノ小葉中上位ノ一對ニ異狀現ハレ(一般ニ異常小葉ガ上位ノ對ニ現ハル、コト多キハ亦前報告ニ注意セル所ナリ)、向ツテ左側ニ位スルモノハ長柄ノ杯狀體ノミトナリ、右側ノモノハ淺舟形ノ部 *b* ノ背後ヨリ柄ヲ抽出シテ其ノ先端ニ杯狀體 *a* ヲ着ク。

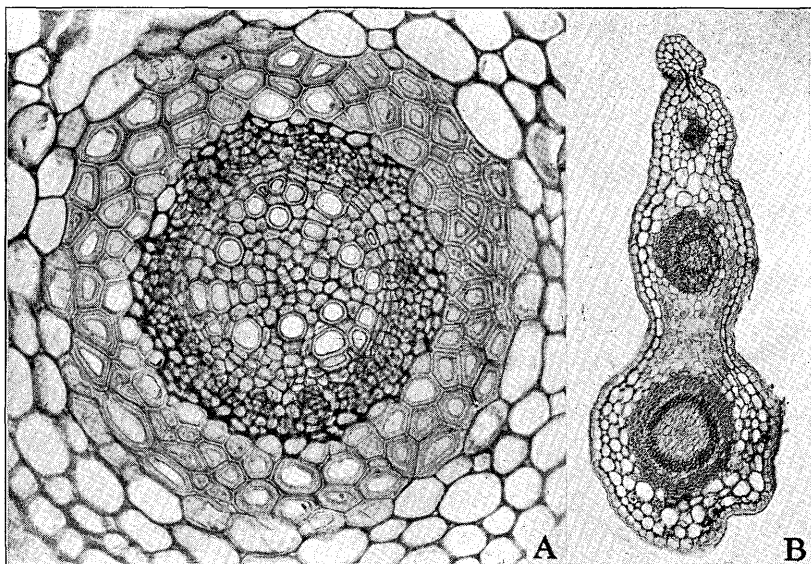
擬テ是等異常葉ノ構造ニ就キテ述ブルニ先立チテ先ツ比較ノクメ通常小葉ヲ觀ルニ、葉ノ中軸ヨリ此ノ小葉ニ入りタル維管束ハ短キ小葉柄ニ於テハ腹方ノ開キタル馬蹄形ヲ示シ(第3圖, B)、此儘小葉身基部ニ入り(第3圖, C)、中肋中ヲ通ジテ變化スルコト無ク(第3圖, Dハ小葉身ノ略中央)、中肋ニ於テハ維管束ノ背腹ハ強固ナル厚膜組織ニ依リテ包圍セラレ、葉脈ハ維管束ノ兩端ヨリ順次分派セラレ。淺舟型部 *b* ト杯狀部 *a* ヨリ成ル場合ニアリテハ、小葉柄中ニ於テ維管束ノ馬蹄形ヲナスコト通常小葉ノ如キコト多ケレドモ、其ノ腹方ニ於ケル開キハ甚ダ小ニシテ(第3圖, E)小葉身部ニ入ルヤ須臾ニシテ環狀ニ



第3圖 *Caragana Chamlagu* LAM. むれすぐめ。

A. 異常葉ノ一例ニシテ圖中 B, C, ...ニテ示セル記號ハ B—J ニ示セル斷面ノ位置ヲ表ハス。(A, ca. $\times 2/3$; B—J, ca. $\times 25$)

閉ヂ外篩包圍維管束ヲ形成スルヲ常トシ、此ノ環ノ腹部ヨリ順次ニ葉脈ヲ分派ス。一般ニ馬蹄形ノ變ジテ環狀トナル位置ハ淺舟型部ノ大小ニ依ルモノニシテ、此ノ部ノ小ナルトキハ小葉柄部ニテ既ニ環狀ヲナスコトアリ、又大ナルモノニテモ其ノ全長ノ約 $1/3$ 以內ニ於テ環トナルモノヲ多數ナリトス。又斯ル異常小葉ニアリテハ、淺舟型部ノ中肋ハ始メ通常小葉ノ如クナレドモ、杯狀體柄部ニ移ラントスル可成リ手前ヨリ既ニ著シク背面ニ凸出シテ存シ、小葉身部トノ間ニハ幅狹キ部ノ存スルヲ認メ得ベク、中肋ノ維管束環ヨリ出デタル葉脈ハ外篩包圍維管束トシテコノ狹キ部ヲ過ギ小葉身ノ廣潤部ニ達シテ後始メテ二分シテ側立維管束トナリ左右ニ分派セラル(第3圖, F, G: Fハ葉身基部、Gハ葉身背部ヨリ中肋部離レテ杯狀體柄ニ移ラントスル稍下位ナリ)。斯ク葉脈ヲ分派スルニ從ヒテ中肋維管束環ハ其ノ大サヲ減ズルト共ニ益々中央ニ壓縮セラル、傾向ヲ有シ、杯狀體柄部(第3圖, H: 柄部ノ略中央ノ斷面ヲ示ス)ニ入リテハ時ニ髓部ヲ全然缺ク場合スラアリ(第4圖, A 参照)。淺舟型部ノ中肋、



第4圖 *Caragana Chamlagu* LAM. むれすゞめ。

A, 杯狀體柄ニ於ケル外篩包圍維管束ヲ示ス(第3圖, Lニ相當ス)。B, 第3圖, Iニ相當スル部ノ一例。(A, ca. $\times 280$; B, ca. $\times 60$)

杯狀體柄部ニ於ケル外篩包圍維管束ハ強固ナル厚膜組織ニ依リテ包圍セラレ、又其髓部モ著シク厚膜セル組織ヨリナルヲ見ル。杯狀部基部ニ於ケル斷面ハ背腹ニ長ク、柄中ノ中心柱ハ外篩包圍維管束ノ狀態ヲ保チテ背部ニ入り、腹部ニハ小ナル外篩包圍維管束ノ分派セラル、ヲ見ルモ(第3圖, I及ビ第4圖, B: 後圖ニ於テハ更ニ腹方ニ小ナル機械組織束アリ、此ノ束ハ少シク上位ニ於テ分岐スルコトナク終息ス)、後、杯ノ内部ノ斷面ノ兩維管束間ニ現ハル、頃ニテハ共ニ開キテ互ニ本部ヲ以テ相對シ、前者ハ杯狀體ノ中肋ヲナシ其ノ兩側ヨリ順次葉脈ヲ分チ、後者モ多數ニ分岐スルニ到ル(第3圖, J)。次ニ長柄ノ杯狀部ノミヨリナル場合ニ於テハ一般ニ通常葉ノ小葉柄ニ相當スル部ニ於テ既ニ外篩包圍維管束ノ狀ヲ呈シ(第3圖, K)、柄部ニ於テハ更ニ著シク中央ニ壓縮セラレテ髓部ヲ缺ク場合多シ(第3圖, L, 又此ノ構造ハ第4圖, Aニ顯微鏡寫真ニテ示セリ)。杯狀部ニ入りテヨリ後ノ狀態ハ全ク前者ト同様ナリ。

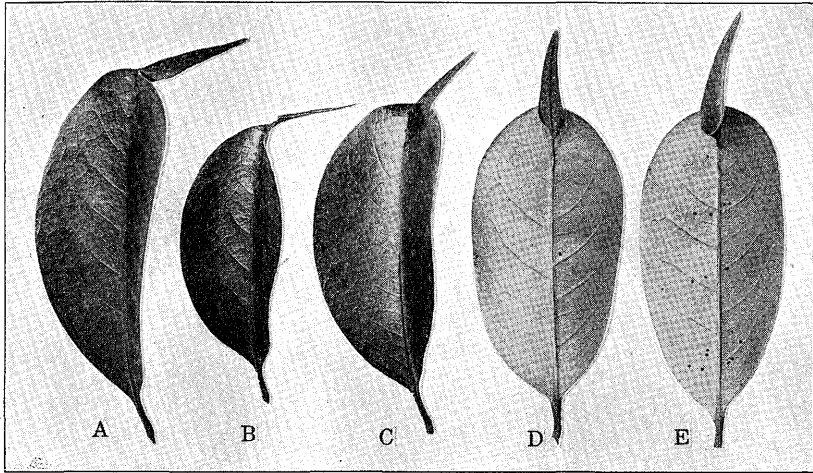
斯クシテ杯ノ内面ガ葉ノ腹面ニ相當スル“epiascidium”ナルコトハ外部形態的ニモ容易ニ知ルヲ得ベケンモ、尙維管束ノ本部ガ何レモ杯ノ内方ニ向フコトニヨリテ解剖學的ニモ其ノ然ルヲ確認スルヲ得ベシ。

尙スル異常小葉ハ豈科植物ニ於テハ屢々觀察セラレタル所ニシテ、著者ノ知レル範圍ニテモむれすゞめノ外ニ *Cytisus*, *Trifolium*, *Melilotus*, *Amorpha*, *Indigofera*, *Wistaria*, *Glycyrrhiza*, *Robinia*, *Onobrychis*, *Vicia*, *Lathyrus*, *Pisum*, *Phaseolus*, *Sophora*, *Couleria*, *Styphnolobium*, *Gymnocladus*, *Gleditschia*, *Cassia*, *Ceratonia*, *Bauchinia*, *Acacia* 等ニ屬スル二十數種ニ上ル（種名及ビ引用文獻省略）。此等ニテハ小葉ノ全體又ハ其ノ先端背面中肋ノ延長上ニ杯狀部ヲ形成スルモノ多ケレドモ、尙偶數複葉ノ葉軸先端ニ現ハル、モノ、二小葉ノ合一ニヨリテ形成セラル、モノ等ヲ含ム。

Shiia Sieboldi MAKINO しひ

本種ニ杯狀體ヲ有スル異常葉ノ存スルコトハ曩キニ著者（1933）ガむれすゞめヲ報告セル際ニ一言セル所ナルガ、此等異常葉ハ著者ガ寓居（小石川）ノ隣家ナル高サ4米許リノ一木ヨリ多數得タルモノニシテ、其ノ後更ニ程近キ一木ニ二三葉ヲ得、又更ニ數町ヲ距テタル鳩山一郎氏邸ノ垣沿ヒノ高サ十二三米ナルモノニモ多數生ゼルヲ目撃セリ。此ノ種ノ異常葉ニモ種々ノ場合アルコト恰モむれすゞめノ小葉ニ於ケルガ如キモノアレドモ、杯狀體ノミトナルコト無ク其ノ杯狀體ハ其ノ下位ナル葉身廣潤部ニ比シテ小ニシテ其ノ比例ハ殆ンド定マレルモノ、如シ。元來通常葉ノ先端部ハ、あかがし・いんどぼだいじゆ等ノ葉身先端ノ急ニ細長ノ尾狀トナリテ終ルニ比スレバ稍劣ルモ、尙ホ通常多分ニカ、ル傾向ヲ有シ時ニ多少ノ捻旋ヲ示スコトモ似タルモノニシテ、本種ノ異常葉ノ杯狀體ノ略此ノ部ニ相當シ又其ノ柄部ニ捻旋ヲ觀ル場合多キハ注意スベキコトナリトス。此處ニ葉身ハ其ノ尾部ト廣潤部トノ間ニ著シキ縊レアリテ少シク此ノ程度進メバ其ノ先端部ノ基部ハ杯狀ヲ呈スルニ到ルヲ想像スルニ難カラザルモノアリ（第5圖, A）。又廣潤部ノ中肋ハ延ビテ其ノ先端ニ淺キ杯狀體ヲ有スルモノモアレドモ（第5圖, B）、カ、ル場合ハ寧ロ稀ニシテ、廣潤部ノ中肋ハ其ノ先端ノ少シク手前ニテ背面ニ離レテ杯狀體ノ柄部ヲナスモノ多シ（第5圖, C, D）。尤モ此ノ最後ノ場合ニ於テハ柄ヲ分チタル後モ中肋ノ延長ノ觀ヲ呈スル脈ノ廣潤部ノ先端近く迄到達スルモノアリ（第6圖, A = n ニテ示セルモノ）、外部觀察ノミニヨリテ柄部ガ中肋ノ延長ナルカ又ハ中肋ノ枝ニ過ギザルモノナルカヲ一概ニ決定スルハ危險ナレドモ、之レハ以下述ブル解剖學的性質ヨリ見テ明カナル所ナリ。又廣潤部ノ背面ニ着生スル杯狀體柄ハ捻旋シテ葉背ヨリ杯ノ内部ヲ見得ルガ如キコトモ少シトセズ（第5圖, E）。

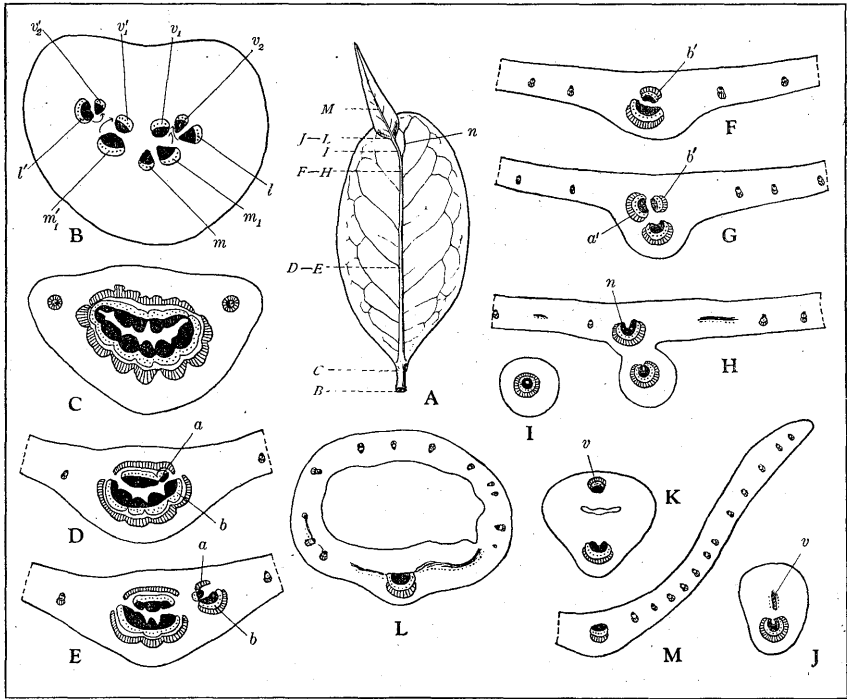
今異狀葉ノ中最モ普通ナル一例（第6圖, A）ヲ擇ビテ其ノ構造ヲ示サン。説明ノ必要上先ヅ莖ヨリ葉跡條ノ入り込ム際ヨリ述ベンニ、本種ニ於テハ一般ニ



第5圖¹⁾ *Shiia Sieboldi* MAKINO しひ。異常葉ノ數例。(ca. $\times 2/3$)

一葉ニ對シテハ莖ノ三葉隙ヨリ發シタル三條ノ葉跡條ガ分派サレ、中央葉跡條ハ側部ノ一對ニ比シテ稍大形ニシテ、之等葉跡條ノ葉柄基部ニ入ルヤ、中央葉跡條ハ通常五分シ(第6圖, Bニテ m, m_1, m_1', v_1, v_1' ニテ示セルモノ)、其ノ兩端ニ位スルモノ(v_1, v_1')ハ葉柄腹方ニ反轉移行シ(矢ニテ示セル方向ニ)、側部葉跡條ハ夫々二分シ(l, v_2 及ビ l', v_2')。中央葉跡條ニ接スル側ニ位スルモノ(v_2, v_2')ハ夫々腹方ニ反轉移行シ(矢ノ方向ニ)、斯クシテ茲ニ5維管束(m, m_1, m_1', l, l')ハ葉柄背部寄りニ弧狀ニ配列シ、反轉セル4維管束(v_1, v_1', v_2, v_2')ハ其ノ弦部ヲ占ム(第6圖, B)。サレド時ニ各葉跡條ハ更ニ多數ニ分割セラル、コトアルモ此ノ方式ニテ弧部ト弦部トノ形成セラル、コトニ異ルコトナシ。後須臾ニシテ弧・弦ニ位スル維管束ハ夫々合シテ連續セル弧及ビ弦ヲ構成シ、弧弦ノ接スル部ニ於テモ連續シテ茲ニ連續維管束環トナルモ、兩部ノ境界部ハ本部節部共ニ發達甚ダ微弱ナリ。此ノ維管束環ハ強固ナル機械組織ニテ包圍セラル。此ノ狀態ニテ葉柄全長ノ半ヨリ稍上位ニ到リテ、再ビ弧ト弦部ニ分レ、弧ノ兩側ヨリ夫々小維管束ヲ側方ニ出シ環ハ再ビ閉デ(第6圖, C)、此ノ小維管束ハ葉身基部ニ於ケル第一ノ小脈トナル。扱テ葉身部ニ入リテ中肋ヨリ順次左右ニ側脈ヲ分ツモノナルガ、小脈ナルトキハ前記ト同様弧部ノ端ヨリ分派セラル、モ、稍大ナルモノハ弧ノ一端ノ部 a 先ヅ離レ弦部ノ端ヨリモ小維管束 b 離レ反轉シテモト弦部ニ接シタル端ヲ以テ維管束 a ノ中肋ニ近キ端ニ癒合シテ

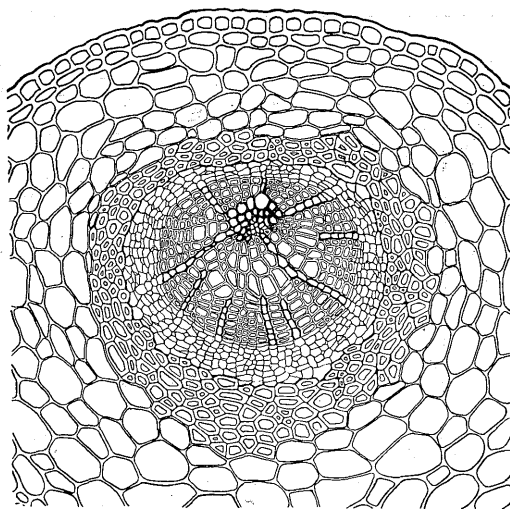
¹⁾ D, E ハ小倉博士ノ植物形態學(1934)ニモ掲載セリ。



第 6 圖 *Shiia Sieboldi* MAKINO しひ。

A, 一異狀葉ヲ背面ヨリ見タルモノ。B-M, 各部ノ斷面ヲ示ス。斷面ノ位置ハ A = 同記號ニテ示セリ。(A, ca. $\times 2/3$; B-M, ca. $\times 17$)

斷面弧狀ノ側脈維管束ヲ形成ス(第6圖, D, E)。同様ノ過程ヲ繰返スコトニヨリテ中肋維管束環ハ漸次其ノ大サヲ減ジ、杯狀體柄ノ附着點近クニ到リテハ背部ノ小弧ト弦部ノ小維管束 b' 相對シテ存スルニ到リ(第6圖, F)、後弧ノ部ヨリハ b' ニ比シテ相當大ナル維管束 a' ヲ分歧シ、 b' ハ反轉シテ a' ノ中肋寄りノ端ニ合シテ茲ニ弧狀ノ維管束 n ヲ形成ス(第6圖, G, H)。維管束 n ハ第6圖, A ニ於テ同符號ニテ記セルモノニシテ、外觀中肋ノ延長ノ如キモ此ノ維管束ノ構成要素タル a' 及ビ b' ノ行動ヲ前記側脈ノ構成要素 a 及ビ b ノ夫レト比較スルトキハ之ノ亦一ツノ側脈ニ過ギザルコト明カナルベシ。一方中肋ノ殘部ハ其ノ弦部ニ存セシ維管束全部ヲ側脈ニ分派シタルヲ以テ背部ニ存スル弧ノミトナリ須臾ニシテ其ノ兩端合シテ外篩包圍維管束トナリテ柄中ニ入ル。此處ニ注目スベキハ斯ク中肋ガ弦部ノ維管束ヲ失ヒ弧部ノミトナリテ始メテ柄中ニ入ルハ、一ツハ杯狀體ガ通常葉ノ細長尾部ニ相當スルモノナルコトヲ明カニ物語



第7圖 *Shiia Sieboldi* MAKINO しひ。
杯狀體柄部ノ維管束ヲ示ス。(ca. $\times 250$)

ニ重輪廓ニテ示セル木部アリ、此ノ部ノ發達ハ腹部小ニ背部ニ到ルニ從ヒテ漸次大ナリ、木部ヲ包圍シテ之ト發達程度比例セル篩部・機械組織鞘アリ。杯狀體ノ基部ニ到リテ此ノ外篩包圍維管束ハ木部ヲ以テ相對スル腹部ノ小維管束ト背部ノ弧狀維管束トニ分レ(第6圖, J)、後兩者ノ間ニ杯ノ内部現ハルハヤハ多數ニ分岐シ、弧狀維管束ハ杯狀部ノ中肋トナリテ其ノ端ヨリ順次小脈ヲ分岐ス(第6圖, K-M)。

カクシテ本種ノ杯狀體ニ於テモ又木部ハ杯ノ内面ニ向ヒ、外部形態の並ニ解剖學的觀察ノ兩者ヨリむれすゞめノ場合ト同様“epiaseidium”ノ一例ナリ。

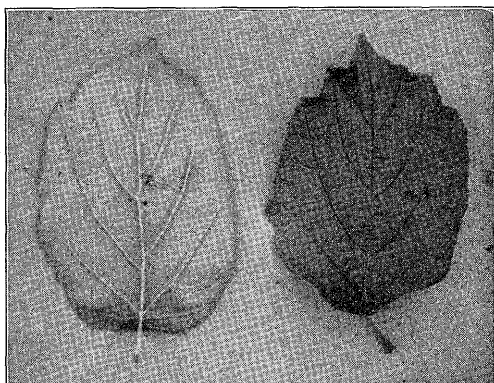
BOUBIER (1905, 文獻省略) ハ同一科ニ屬スル *Quercus pedunculata* WILLD. ノ一葉ニ中肋ノ先端ノ伸長シテ其ノ先ニ更ニ第二ノ葉身ヲ著クルモノアルヲ報ゼリ、報文ヨリシテハコノ部ノ杯狀ヲナセルヤ否ヤハ不明ナルモ、恐ラクハしひノ場合ト同様又ハ極メテ近似ノモノナルベシト思考セラル。又 COSTERUS 及ビ SMITH (1914, 文獻省略) ハ *Quercus glabra* THUNB. ニ杯狀葉アルヲ簡單ニ記ス。

***Corylus heterophylla* FISCH. var. *japonica* KOIDZ. はしばみ**

東京帝國大學農學部森林利用學教室ノ猪熊泰三氏ハ本種ノ葉身基部ガ腹面ヲ内面トスル淺キ杯ヲナセルモノヲ朝鮮ニテ採集セラレ其ノ寫眞(第8圖)ヲ著者ニ惠與セラレタルガ、此處ニ同氏ノ快諾ヲ得テ掲載スルヲ得タリ。本種ニカ

リ(即チ通常葉ニテハ此部ニ移ルニ際シテ中肋ハ弧部ノミトナル)、且ハ此ノ狀態ニ到リテ杯狀體形成ノ大ナル可能性ヲ獲得スルニ到ルモノト思考セラル、モノニシテ(後節參照)從ツテ杯狀體形成ハ此ノ部以上ノ部分ニ限定セラルベキヲ物語ルモノナルベシ。今第7圖ニ杯狀體柄部ニ於ケル外篩包圍維管束ノ構造ヲ示セリ。中央ヨリ稍上部ニ太キ黑線ニテ描ケルハ髓線ニシテ之ニ連リ又ハ連ラザル髓線ノ放射狀ニ走ルアリテ、此等ノ間

カル異常葉ノ存スル事ハ著者ノ知レル範圍ニ於テハ之ヲ以テ嚆矢トス。サレド極メテ近縁ナルむらさきはしばみ (*Corylus Avellana* L.) = 同様ノ杯狀葉ノ存スルコトハ有名ナルモノニシテ古來多數ノ人々¹⁾ニヨリテ報告セラレタル所ナリ。又 TROLL (1932) ハ葉ノ楕形又ハ杯狀トナル場合ニハ其ノ葉柄ノ單面構造ヲトルヲ必要條件ナリト唱へ、本種ハ通常葉ノ葉柄ニ於テモ單



第 8 圖 *Corylus heterophylla* FISCH. var. *japonica* KOIDZ. ノ杯狀葉。(猪熊泰三氏寫眞)

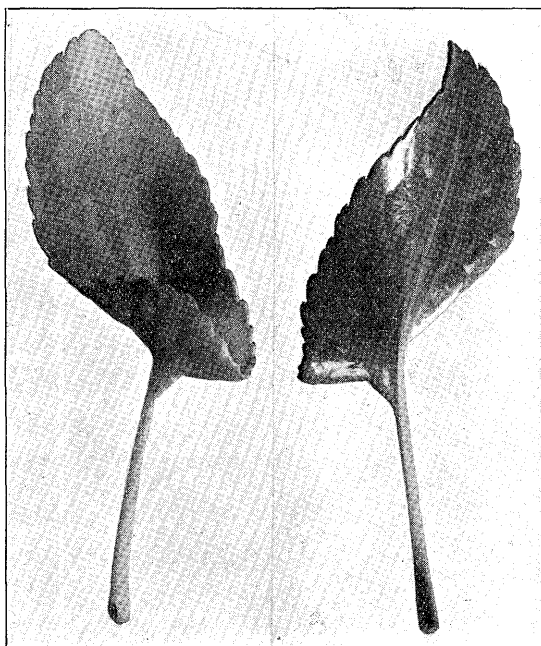
面構造ヲ有スルコトヲ解剖學的ニ指摘シ、又發育史ヲ觀察シテ、原葉ニ於テ其ノ腹面將來葉身基部トナルベキ部ニ“Querzone”ト稱スル部アリ、通常此ノ部ハ發育セザルモノナルガ偶々發育スルトキハ楕形葉ヲ形成スベク、從ツテ本種ニ屢々楕形葉、更ニ變ジテ杯狀葉ノ發生スルハ決シテ偶然ニ非ズシテ、元來此ノ可能性ヲ充分具備スルニ依ルモノナル事ヲ述ベタリ。著者ノ觀察ニ依レバはしばみノ通常葉ノ葉柄ニ於ケル構造モ亦 TROLL ノむらさきはしばみニ觀タル所ト一致ス。

Evonymus japonicus THUNB. まさき

稍若キ小形ノ葉ノ杯狀ヲナセルヲ偶然東京帝國大學構内ノ路上ニ得タルガ、此ノ路ニ沿ヒタル籬ノまさき以外ニハ附近ニ本種ノ見當ラザルニ徴シテ、之等ノ中ノ何レカヨリ落脱セルコト明カナルモノ、如シ。此ノ一葉(第9圖)ハ葉身約 2.5 cm. 葉柄約 1.5 cm. ニシテ通常葉ニ比シテ此ノ部比較的ニ長ク、杯ノ内面ハ淺綠色艶無ク、外面深綠色ニシテ頗ル光澤アリ。以上述べタル4例トハ全ク趣ヲ異ニシ形態學的ノ葉ノ背面ヲ杯ノ内面トスル所謂“hypoascidium”ニシテ杯狀葉トシテハ甚ダ稀ナルモノニ屬スルヲ知レリ。又本葉ハ通常ノモノトハ異リ稍三行脈ノ傾向ヲ有ス(第9圖右側ノ寫眞ニ明カナルベシ)。

此ノ葉ノ“hypoascidium”ナルコトハ杯ノ基部ノ斷面ニ於テ其ノ中肋・葉脈ハスベテ本部ヲ杯ノ外ニ、篩部ヲ杯ノ内ニ向クルコトニヨリテ一層確實ニ知ル

¹⁾ KMET (1881), MASTERS (1869), ČELAKOVSKÝ (1883), VIVIAND-MOREL (1888), MASSALONGO (1890), TROPEA (1911), HAHNE (1903), 等。文獻省略ス。

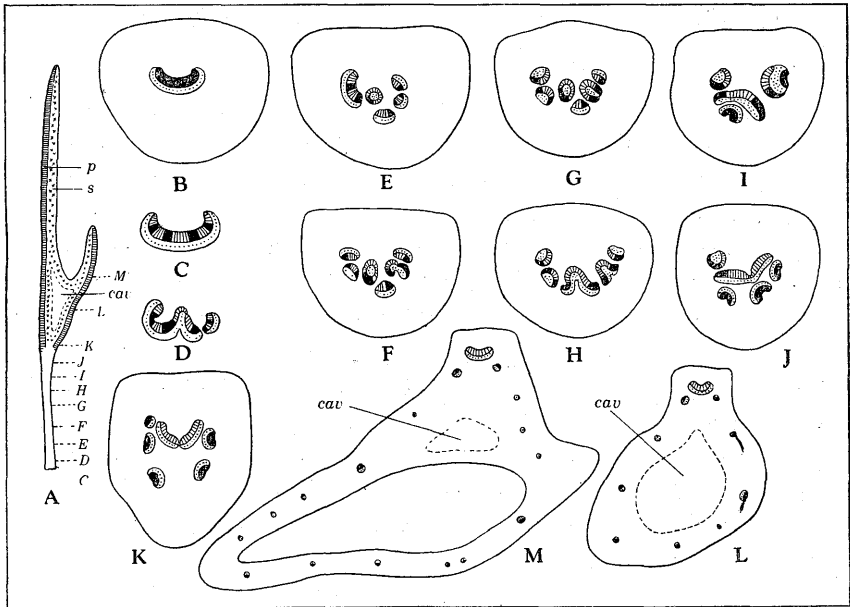


第9圖 *Evonymus japonicus* THUNB. まさきノ杯狀葉(杯ノ内面ガ葉ノ背面ニ相當スル所謂 *hypoascidium* ノ一例ナリ)。(ca.×2)

ヲ得ベシ(第10圖, K, L, M)。是等葉身基部ニ於ケル斷面ニ就キテ見ルニ、其ノ腹方ニハ木部ヲ腹方ニ向ケタル弧狀ノ維管束アリテ(木部ニ線影ヲ施シタルモノ)他ノ維管束(木部ヲ黑色ニテ示セルモノ)ハ恰モ此ノ兩端ヨリ折返リテ斯ル配置ヲトルモノ、如ク思惟セラレ易キモ、事實ハ然ラズシテ以下述ブルガ如キ複雑ナル過程ヲ經ルモノナリ。元來本種ハ一葉隙型ニシテ、葉隙ヨリ唯一ノ葉跡條ヲ分派シ、此ノ維管束ハ斷面弧狀ニシテ葉柄中ヲ通ジテ此ノ

狀態ヲ保チ(第10圖, B; 通常葉々柄ノ中央部)葉身ニ

入りテ中肋ヲナスモノナリ。此ノ異狀葉ニテモ葉柄下端ニ於テ弧狀ヲナスツノ維管束アルヲ認メタルモ(第10圖, C)、稍上位ニテ不規則始マリ、弧ハ數箇ノ維管束ニ分タレ、或ルモノハ外木包圍維管束トナリ其ノ排列モ大イニ亂レ(第10圖, D-G)、葉柄ノ中央部ヨリ稍上位ニ到リテ5箇ノ維管束ノ弧狀ニ排列スルヲ見、之等ノ木部ハ大イニ彎曲シテ背部ニ位スル篩部ヲ抱クガ如キ觀ヲ呈ス(第10圖, H)。其レヨリ上位ニ到リテ更ニ複雑ナル行動アルモ、結局是等弧狀排列ヲナセル5維管束ノ中、兩端ニ位スルモノハ其ノ中央寄りノ一部ヲ、兩者ノ間ニアル3維管束ニテハ其ノ兩端部ヲ順次分岐シ(葉柄頂端部ニ到ル間ニ順次行ハレ其ノ分岐ノ高位ハ維管束ニヨリテ前後アリ)、之等分岐シタル部ハ孰レモ反轉シテ木部ヲ葉柄背面ニ向ケ、相隣レル維管束ヨリ發セルモノハ互ニ合一シ、一方此ノ間ニアリテ殘部ハ亦合一シテ葉柄上端ニ於テハ弧狀トナル(第10圖, I-K) スクシテ葉柄上端ニ於テ見ラル、腹方ノ弧狀維管束ト此ノ端ヨリ折返リタルガ如キ數箇ノ維管束(第10圖, K)。ガ形成セラル、モノニシテ、コレヨリ下位ノ數箇ノ斷面ニ於テ(第10圖, C-J)、此ノ腹方ノ弧狀維管



第 10 圖 *Erythronium japonicum* THUNB. まさき

A, 第 9 圖ニ示セルモノ、縦斷模型圖。B, 通常葉々柄ノ中央斷面。C-D, 異常葉ノ各部ノ斷面ニシテ A = 同符號ヲ以テ其ノ位置ヲ示セリ。

(B, L, M, ca. $\times 15$; C-K, ca. $\times 30$)

東トナルベキ部ノ木部ハ線影ヲ施シ、木部ヲ葉柄背部ニ向クル維管束ノ木部ハ黑色ニテ示セルヲ以テ、葉柄上位ノ斷面ヨリ逆ニ下位ニ向ヒテ圖ヲ辿ルトキハ、後者ノ歸趨スル所ハ葉柄基部ノ兩端ニ存スルニアラズシテ、其ノ中部ノ四ヶ所ニ存スルヲ了解スルニ容易ナルベシ。葉柄上端ヨリ稍上リテ葉身基部ニ入レバ、ヤガテ中肋維管束(前述ノ弧狀ニシテ木部ニ線影ヲ施セルモノ)ノ上部ヲ除キ、外周全體ニ 3-5 層ノ柵狀組織 *p* 現ハレ、之レニ沿ヒテ海綿狀組織 *s* アリ、又中央ニ破生間隙 *cav* 現ハレ、稍高位ニ到リテ杯ノ内部ノ斷面ニ現ハル、モ此ノ間隙ハ猶中肋トノ間ニ暫時續キテ後終ル(第 10 圖, L, M, 又 A ニ示シタル全葉ノ縦斷模型圖ニヨリテ此ノ破生間隙・柵狀組織・海綿狀組織等ノ狀態ヲ知り得ベシ)。

扱テ以上本種ノ“*hypoascidium*”ニ就キテ述ベタルガ、著者ノ知レル範圍ニテハ本種並ニ近縁ノモノニカ、ハル現象アルヲ聞カズ。サレド本種ニモ亦葉身全體ガーツノ *epiascidium* ヲ形成スルモノ、並ニ葉ノ先端ニ又ハ葉ノ先端近クノ

背面ニテ中肋離レ、ソノ先端ニ “epiascidium” ヲ着クル場合アルコトヲ一ニ
ノ報告アルニヨリテ知り得タリ (GABELLI, 1910; PENZIG, 1921)。

* * *

扱テ胃頭ニ於テモ述ベタルガ如ク、杯狀ヲ呈スル異常葉ハ其ノ知り得タルモノ雙子葉植物
ノミニテモ約 200 種ニシテ、夫等ノ屬スル科モ亦約 60 ニ及ブモ其ノ大部分ハ各二三例ヲ有
スルニ過ギズシテ、或ル近縁ノ科、同一科、又ハ同屬中ニ群集シテ見出サレ、或ハ同一種ニ
於テ反覆報告セラル、傾向アリ。此ノ事實ハ一ツハ之等報告セラレタルモノ、多數ハ、極
メテ一般ニ種々ノ目的ニ(觀賞用・食用・遺傳研究・其ノ他)栽植セラル、モノニシテ、從ツテ
偶々注目セラル、ノ機會ノ多キニ大ナル原因ヲ有スルナランモ、尙其ノ他野生ノモノニテモ
是等ニ近縁ノモノニ頻繁ニ現ハル、ハ注意スベキ事ナリトス。同科中ノ種々ノ屬中ニ屢々
異常ニ杯狀葉ノ現ハル、ヲ以テ著シキハ荳科(むれすだめノ項参照)・薔薇科等ニシテ、同屬
中ニ著シキモノニ *Magnolia*, *Saxifraga*, *Geranium*, *Pelargonium*, *Oenothera*, *Begonia*,
Rumex 等アリ。又 *Magnolia obovata* (DE VRIES, 1903), *Saxifraga crassifolia* (DE VRIES,
1901; WORSDELL, 1915), *Brassica oleracea* (多數ノ報告アリ), *Syringa vulgaris* (ČEL-
AKOVSKÝ, 1884), *Michelia champaca* (EICHLER, 1886), 又特ニ異常ト云フニハアラザルモ
Codiaeum variegatum var. (多數ノ報告アリ) 等ニ於テハ著者がむれすだめニ於テ述ベ
タルガ如キ葉身ノ一部ニ杯狀體ヲ着生スルモノヨリ單一ノ杯狀ヲナセルモノ迄連續的ニ種
種ノ形ノモノ、存スル事ニ於テ著シク、又之等ノ中 *Saxifraga crassifolia*, *Brassica ole-
racea*, 及ビ其ノ他ニ *Tilia europæa*, *Spinacea oleracea*, *Corylus Avellana* (はしばみノ項
参照), *Ulmus campestris*, *Staphylea pinnata* 等ハ屢々カノ現象ノ起ルヲ以テ著シ。以
上述べタルハ何レモ所謂 “epiascidium” ニ屬スルモノナルガ、“hypoaacidium” ニ屬
スルモノハ其ノ例極メテ少數ニシテ、C. DE CANDOLLE (1902, a, b) 及ビ三好博士 (1910,
1920) ニヨリテ報ゼラレタル *Ficus krishnæ* 最モ著名ニシテ、其ノ他 *Glycosmis penta-
phylla* (WORSDELL, 1915) 及ビ *Brassica oleracea* (WORSDELL, 1915) ノ存スルコトヲ知り
得タルノミ。以上ニ關シテハ總括考察スルノ機會アルベキヲ以テ詳細説明ハ略ス。

TROLL ハ葉柄基部ニ於テ開弧狀ニ排列セル維管束ハ、葉柄中ニテソノ兩端部
ノ合シテ連續セル維管束環ヲ形成スルカ、又ハ兩側部ノ殆ンド又ハ全ク合シタ
ル維管束ノ葉柄腹方ニ形成セラル、時、始メテ其ノ葉柄ハ完全ナル單面構造ヲ
有スルモノトシ、楕形葉又ハ杯狀葉ノ葉柄ハ必ズカ、ル維管束系ヲ示シ、又楕
形ノ小葉ノ柄部モコレニ相當スル構造ヲ示ストセリ。從ツテ TROLL ニ從ヘバ
葉身ニ附屬セル杯狀體ノ柄部ニモ之ヲ適用スベキモノト解セラル。彼ノ毛茛科
ノ二三ノ植物ノ心皮ノ構造ニ連關シテ述ベタル *Spinacea oleracea* (1934) ノ通
常葉ニ於テハ葉柄ニ半圓弧狀ニ排列セル維管束アリテ明カナル兩面構造ヲ示ス
ニ對シ、杯狀ヲナセル異常葉ノ葉柄ニテハ外篩包圍維管束ヲ示シ、又前述ノ如

クむらさきはしばみ (1932) ノ葉柄部ハ通常葉ニアリテモ既ニ彼ノ定義セル單面構造ヲ有スルモノナリ。今本報告ニ扱ヒタル例ニ就キテ考フルニ、むれすゞめニテハ杯狀體柄部ニ於テハ、モト弧狀ヲナセル維管束ハ其ノ兩端ヲ合シテ外篩包圍維管束トナリ、又しひニ於テモ、其ノ葉柄部ニアリテハ弧ト其ノ弦部ヨリナル維管束環ヨリナレドモ杯狀體着生部附近ニ到リテハ弧ノ中央ノ一部ヲ殘ス狀態トナリ、此ノ兩端合シテ外篩包圍維管束トナリテ杯狀體柄部ヲ貫クヲ以テ、之ハ正サシク TROLL ノ考フル所ヲ支持スル結果ニ外ナラズ。又斯克考フルトキハむれすゞめニ於テ其ノ小葉ノ杯狀體ノミトナレル場合ヨリ小葉背後ニ小杯狀體ヲ着クルガ如キ場合迄種々ノ程度ノモノ、存シ、一方しひニ於テハ杯狀體形成ノ葉身ノ先端部ノミニ限ラル、事ヲモ又了解スルニ容易ナル所ナルベシ。サレド一方葉身部ノ杯狀・楕型等ヲ示ス場合ニハ非ザレドモ或ル他ノ植物ノ葉柄構造ニしひノ葉柄部ニ於ケルガ如キ維管束系ヲ示スモ尙ホ單面構造ナリト考ヘラル、場合アリ、此ノ點ニ關シテハ更ニ考慮スベキ點アルモノ、如シ。又いてふノ杯狀葉ニ於テ、其ノ維管束ノ葉柄頂端ニテ環狀ニ排列スルヲ見ルモ尙決シテ兩端部ノ密接又ハ合一スル事ナキハ注意スベキ點ナルベシ。又“*hypoascidium*”ナルまさきノ異常葉ニ於テハ其ノ維管束系複雑ニシテ、コノ例ノミニテ一概ニ論ズルハ困難ナルベシ。

終リニ臨ミ御閱讀ヲ賜ハリタル小倉博士並ビニ貴重ナル寫眞ヲ惠與セラレタル猪熊學士ニ對シ深堪ナル謝意ヲ表ス。

参 考 文 獻

- BROWN, E. (1904), An abnormal seedling. The Plant World, IV (1904): 54.
- CANDOLLE, C. DE (1902, a), Présentation d'un exemplaire de *Ficus* à hypoascidies. Arch. Sci. phys. nat., (1902): 68.
- CANDOLLE, C. DE (1902, b), Nouvelle étude des hypoascidies de *Ficus*. Bull. Herb. Boiss., 2 Sér., II (1902): 753-763.
- ČELAKOVSKÝ, L. (1884), Untersuchungen über die Homologien der generativen Produkte der Fruchtblätter bei den Phanerogamen und Gefäßkryptogamen. Jahrb. f. wiss. Bot., XIV (1884): 291-378.
- CLOS, M.D. (1876), Variations ou anomalies des feuilles composées. Mém. de l'Acad. des Sciences etc. de Toulouse, Sér. 7, VIII (1876): 121-188.
- EICHLER, A. W. (1886), Verdoppelung der Blattspreite bei *Michellia Champaca* L., nebst Bemerkungen über verwandte Bildungen. Ber. deut. Bot. Ges. IV (1886): 37-41.

- GABELLI, L. (1910), Los doppiamento fogliare interpretato coi criterii della Teratologia sperimentale. Mem. Accad. Pontif. Nuovi Linc., XXVIII (1910).
- MASTERS, M. T. (1869), Vegetable Teratology. London, 1869.
- 松田孫治 (1935), 植物畸型集 (其三)。植物研究雜誌, XI (No. 11) (1935): 789-793.
- MIGLIORATO, E. (1905), Contribuzioni alla Teratologia vegetale. Ann. di Bot., II (1905): 397-402.
- 宮澤文吾 (1933), 葉が袋狀になつた公孫樹。植物及動物, I (No. 11) (1933): 1679-1680.
- MIYOSHI, M. (1910), Botanische Studien aus den Tropen. 東大理紀, XXVIII (1910): 1-51.
- 三好學 (1920), 増訂改版最新植物學講義。中卷、大正 9.
- 小倉謙 (1934), 植物形態學。昭和 9.
- PENZIG, O. (1921, 1923), Pflanzen-Teratologie. Bd. 1, 2, 1921, Bd. 3, 1923. Berlin.
- RODIGAS, E. (1866), Notice sur les ascidies tératologiques d'un *Caragana*. Bull. de la Soc. Roy. de Bot. de Belgique, V (1866): 113-121.
- SAHNI, B. (1933), On some abnormal leaves of *Ginkgo*. Jour. Ind. Bot. Soc., II (1933): 50-55.
- TASSI, F. (1898), Anomalie vegetali. Eleneo terzo. Bull. Labor. Ort. Bot. Univ. Siena, I (1898): 135.
- TROLL, W. (1932), Morphologie der Schildförmigen Blätter. Planta, XVII (1932). 153-314.
- TROLL, W. (1934), Über Bau und Nervatur der Karpelle von *Ranunculus*. Ber. deut. Bot. Ges. LII (1934): 214-220.
- VRIES, H. DE (1901, 1903), Die Mutationstheorie. Bd. 1 (1901), Bd. 2 (1903). Leipzig.
- 亙理俊次 (1933), まめ科植物ノ葉ノ二三ノ畸型ニ就イテ。植物研究雜誌, IX-7 (1933): 424-432.
- WORSDELL, W. C. (1915), The principles of Plant-Teratology. London. 1915.